

10 / 501794  
PCT/JP03/03940

日 本 国 特 許 庁

28.03.03

JAPAN PATENT OFFICE

16 JUL 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 5月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-150658

[ST.10/C]:

[JP2002-150658]

出 願 人

Applicant(s):

JFEエンジニアリング株式会社

REC'D 23 MAY 2003

WIFO

PCT

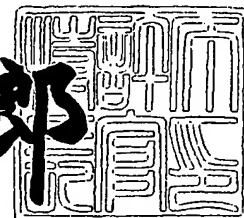
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月 9日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3033895

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-00349

【提出日】 平成14年 5月24日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 C01B 3/02

【発明の名称】 衝撃波発生装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会  
社内

【氏名】 鈴木 実

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会  
社内

【氏名】 岩崎 克博

【特許出願人】

【識別番号】 000004123

【氏名又は名称】 日本鋼管株式会社

【代表者】 半明 正之

【代理人】

【識別番号】 100084180

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤岡 徹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012690

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715172

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 衝撃波発生装置  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反応性粒子を収容する圧縮室内に反応性の高压ガスを供給してこれらを急激圧縮して高温とすることにより反応を起こさせて所望のガスを生成するための衝撃波発生装置において、シリンダ内に可動なピストンを備えて該ピストンによりシリンダ内の空間が加圧空間と背圧空間とに区分され、加圧空間にはピストンよりも小径の入口開口が該加圧空間内に位置し出口開口に向け内径が漸次減小する収束管がシリンダ外へ延出して設けられ、ピストンは背圧空間内で該ピストンとシリンダの内壁との間に設けられた弾性体により上記収束管の入口開口に向け付勢されており、シリンダは、加圧空間内側に高压ガス供給源に接続されている高压ガス供給管が設けられ、背圧空間側に上記弾性体の付勢力と相俟ってピストンに背圧を与えてピストンを収束管の入口開口に圧して閉状態にせしめるための背圧ガス供給管が間欠的に開となる制御弁を介して接続されており、上記制御弁の間欠開動作による背圧空間の減圧時に、弾性体の付勢力に抗してピストンが後退することにより該ピストンと上記収束管の入口開口との間に形成される流路を経て加圧空間内の高压ガスが収束管内に流入し出口開口に向け急激圧縮されて衝撃波を発生することを特徴とする衝撃波発生装置。

【請求項 2】 背圧ガス供給管には高压ガス供給管へ供給する反応性の高压ガスと同じ高压ガス供給源から高压ガスを背圧ガスとして供給されることとする請求項 1 に記載の衝撃波発生装置。

【請求項 3】 弾性体はばね部材であることとする請求項 1 に記載の衝撃波発生装置。

【請求項 4】 ピストンは、シリンダと摺接する環状摺動面に、シリンダ内壁面との間で水シールを行なう水を収容する環状溝が形成されていると共に軸方向で環状溝の両側にシール用の O リングを有し、シリンダは上記環状溝へ水を注水する注水管が接続されており、上記環状溝がピストンの前進後退時に上記注水管の位置から外れないだけの軸方向の幅寸法を有していることとする請求項 1 に記載の衝撃波発生装置。

【請求項 5】 収束管は入口開口におけるピストンとの接面域に、ピストンとの間で水シールを行なう水を収容する環状溝が形成され、該環状溝にはシリンダ外から水の供給を受ける注入孔が連通していることとする請求項 1 に記載の衝撃波発生装置。

【請求項 6】 反応性の高圧ガスが水蒸気であり、反応性粒子と反応して生成する所望のガスは水素ガスであることとする請求項 1 に記載の衝撃波発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧縮室内の反応性粒子と反応性のガスとを衝撃波により急激圧縮して反応させて所望のガスを得るための衝撃波発生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の装置としては、米国特許第 2 8 3 2 6 6 6 号に開示されているものが知られている。この公知の装置は、反応器として回転軸に平行な複数の管体を有しており、一つの管体へ一端側から原料たる反応性物質が供給され、上記回転軸まわりに回転して上記管体が所定位置にくるとそこで管体内に反応性の高圧ガスが瞬間的に供給されて衝撃波を生じ、この衝撃波によってガスを急激圧縮して昇温化せしめて反応性物質を反応させ、所望のガスが生成される。他の管体には、その間に、次のガス生成のために反応性物質が供給される。

【0003】

かかる装置には、複数の管体のそれぞれに、両端で回転軸の回転位置に対応して所定のプロセスを行なうように開閉弁を備え、又その開閉のための制御装置を有している。さらには、複数の管が回転軸周りに回転することを許容しつつ、反応性の高圧ガスや反応性物質の供給、生成ガスの取出そして排気を各管と次々に行なうための機構をも有する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の公知装置にあっては、多くの管体及びそれぞれ開閉弁を必要とすること、これらを回転させる装置を必要とすること、回転位置に合わせて開閉動作を行なわなくてはならないこと、さらには、管体の回転を許容しつつ原料や高圧ガスの供給そして生成ガスの取出や排気を行なわなくてはならないこと、に起因して、機構が複雑化、大型化し、ひいては装置そして生成ガスのコストアップにつながる。

#### 【0005】

本発明は、かかる事情に鑑み、構成が簡単で小型化を可能とし、外部との接続に際し可動部のない衝撃波発生装置を提供し、特に水素の製造に好適な装置を提供することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係る衝撃波発生装置は、衝撃波により反応性のガスと共に急激圧縮して高温とすることにより圧縮室内の反応性粒子を反応させて所望のガスを生成するための装置である。本発明の衝撃波発生装置は、シリンダ内に可動なピストンを備えて該ピストンによりシリンダ内の空間が加圧空間と背圧空間とに区分され、加圧空間にはピストンよりも小径の入口開口が該加圧空間内に位置し出口開口に向け内径が漸次減小する収束管がシリンダ外へ延出して設けられている。ピストンは背圧空間内で該ピストンとシリンダの内壁との間に設けられた弾性体により上記収束管の入口開口に向け付勢されている。シリンダは、加圧空間内側に高圧ガス供給源に接続されている高圧ガス供給管が設けられている。シリンダは、背圧空間側に上記弾性体の付勢力と相俟ってピストンに背圧を与えてピストンを収束管の入口開口に圧して閉状態にせしめるための背圧ガス供給管が間欠的に開となる制御弁を介して接続されており、上記制御弁の間欠開動作による背圧空間の減圧時に、弾性体の付勢力に抗してピストンが後退することにより該ピストンと上記収束管の入口開口との間に形成される流路を経て加圧空間内の反応性の高圧ガスが収束管内に流入し出口開口に向け急激圧縮されて衝撃波を発生する。

#### 【0007】

このような本発明装置では、加圧空間に反応性の高圧ガスを常時供給しておき

、背圧空間の背圧ガスを間欠的にかつ瞬間的に減圧することにより、収束管内へ高圧ガスを瞬間的に供給して衝撃波が生成される。

【 0 0 0 8 】

本発明において、背圧ガス供給管には高圧ガス供給管へ供給する反応性の高圧ガスと同じ高圧ガス供給源から高圧ガスを背圧ガスとして供給されるようにすることができる。背圧ガスとして加圧用としての高圧ガスの一部を利用することにより、特別に他のガスを背圧ガスとして用意する必要がなくなり、設備は簡単となる。

【 0 0 0 9 】

弾性体は例えば、ばね部材を用いることができる。

【 0 0 1 0 】

本発明において、ピストンは、シリンダと摺接する環状摺動面に、シリンダ内壁面との間で水シールを行なう水を收容する環状溝が形成されていると共に軸方向で環状溝の両側にシール用のＯリングを有し、シリンダは上記環状溝へ水を注水する注水管が接続されており、上記環状溝がピストンの前進後退時に上記注水管の位置から外れないだけの軸方向の幅寸法を有しているようにすることができる。このような水シールを用いることにより、シール性、ピストンの潤滑性、冷却性が向上する。

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明では、収束管は入口開口におけるピストンとの接面域に、ピストンとの間で水シールを行なう水を收容する環状溝が形成され、該環状溝にはシリンダ外から水の供給を受ける注入孔が連通しているようにすることができる。この場合、ピストンが収束管から離間する瞬間には、環状溝から水が漏れることがあり得るが、これは瞬時でありその量もきわめて少なく水は化学的にも悪影響をもたらさないもので、特に問題となることはない。

【 0 0 1 2 】

本発明は、反応性の高圧ガスが水蒸気であり、反応性粒子と反応して生成する所望のガスは水素ガスである水素ガス発生装置として適用でき、又有用である。この場合、上記収束管の環状溝から漏出する水は水素生成の原料として寄与する

【0013】

## 【発明の実施の形態】

以下、添付図面にもとづき、本発明の実施形態を説明する。

【0014】

図1において、軸線1を中心とする円筒形状のシリンダ2は密閉されており、内部にピストン3が上記軸線方向に摺動自在に配されており、シリンダ2内の空間を加圧空間Pと背圧空間Bとに区分している。

【0015】

上記シリンダ1内には加圧空間Pに収束管4が取り付けられている。該収束管4は上記シリンダ2の一方の端壁2Aを貫通してシリンダ2外へ延出している。この収束管4はシリンダ2内にある入口開口4Aが大径となっており、上記シリンダ2外の部分4Bが出口開口に向け小径となっている。上記入口開口4Aは次第にその内径が小さくなって上記部分4Bへ移行している。入口開口4Aの部分はテーパ状となっている。

【0016】

上記ピストン3は、本実施形態では、金属板をプレス加工して軽量に作られており、シリンダ2に対し瞬時移動するのに好都合な低質量となっている。このピストン3は、シリンダ2の内壁と摺接するスカート部3Aと、上記加圧空間Pと背圧空間Bを区分する部分にテーパ部3Bとを有している。該テーパ部3Bは収束管4の入口開口4Aのテーパ部分と密に接するように好適なテーパとなっている。さらに、上記ピストン3とシリンダ2の他方の端壁2Bとの間には、弾性体としてのコイルばね5が配設されていて、ピストン3に背圧を与え収束管4の入口開口4Aに圧している。

【0017】

さらに、シリンダ2には、上記加圧空間Pに通ずる高圧ガス供給管6が、背圧空間Bに通ずる背圧ガス供給管7そして排気管8がそれぞれ接続している。

【0018】

かかる本実施形態の衝撃波発生装置は図2のごとく用いられる。上記シリンダ



2 に接続されている高圧ガス供給管 6、背圧ガス供給管 7 そして排気管 8 には、それぞれ弁 6 A、7 A そして 8 A が設けられており、弁 6 A は通常、開放されており、弁 7 A、8 A はシーケンスに則り設定時に開となる。本例では、背圧ガスとして、高圧ガス供給管 6 から供給される反応性の高圧ガスの一部を用いるようになっており、上記背圧ガス供給管 7 は高圧ガス供給管 6 から分岐して形成されている。

#### 【0019】

衝撃波発生装置の収束管 4 は、その出口側で、反応装置 10 に接続されている。この反応装置 10 は、特にその形態に限定はなく、衝撃波発生装置からの反応性の高圧ガスによる衝撃波を受けて原料たる反応性粒子と共に上記高圧ガスが瞬時に圧縮されるに適した圧縮室を有していればよい。

#### 【0020】

上記圧縮室には、該圧縮室内への反応性粒子供給のための供給管 11、生成ガス取出管 12、排気管 13 が接続されており、所定時に開閉する弁(図示せず)を備えている。

#### 【0021】

次に、衝撃波を用いて水蒸気と反応性粒子としての廃プラスチック粉とを反応させて、所望ガスとして水素ガスを生成する例のもとに、本実施形態についての作動を説明する。

#### 【0022】

図 2 において、高圧ガス供給管 6 からは開状態の弁 6 A を経てシリンダ 2 の加圧空間 P 内に反応性の高圧ガスとしての高圧水蒸気が供給されている。上記弁 6 A は、通常、開のままとなっている。又、開状態の弁 7 A を経て上記高圧水蒸気は背圧ガス供給管 7 A へも供給されている。

#### 【0023】

① かかる状態で、シリンダ 2 の加圧空間 P そして背圧空間 B は上記高圧水蒸気で充満しており、ピストン 3 はコイルばね 5 の付勢力によって収束管 4 の入口開口 4 A に圧せられていて、この入口開口 4 A はピストン 3 によって閉じられている(図 4 (A) 参照)。

## 【 0 0 2 4 】

② 次に、反応装置 1 0 の圧縮室へ供給管 1 1 から原料たる反応性粒子としての廃プラスチック粉を供給充填する（図 3（1）参照）。

## 【 0 0 2 5 】

③ しかる後、弁 8 A を瞬間的に開放し背圧空間 B を減圧する（図 3（2）参照）。したがって、図 4（B）のごとく、加圧空間 P の圧力が背圧空間 B の圧力及びばねの付勢力に勝って、ピストン 3 は背圧に抗して後退し、収束管 4 の入口開口 4 A との間に隙間が形成される。この隙間から高圧水蒸気が収束管 4 内に流入する（図 4（B）参照）。この瞬時の高圧水蒸気の流入によって収束管 4 内では衝撃波が発生し、この衝撃波は収束管 4 の出口開口へ伝播され、反応装置 1 0 の圧縮室内へ入った水蒸気を廃プラスチック粉と共に瞬時に圧縮して昇温せしめ、この瞬時に反応が行なわれ、水素ガスが生成される。

## 【 0 0 2 6 】

④ 水素ガスが、次の瞬間に生成ガス取出管 1 2 から取り出される（図 3（3）参照）と共に、背圧として高圧水蒸気が再び背圧空間 B へ供給され（図 3（4）、図 4（C）参照）、ピストン 3 は再び収束管 4 の入口開口 4 A を閉じる（図 4（D）参照）。又、反応装置 1 0 では、圧縮室内の水蒸気等の排ガスが排気管 1 3 から排出される。

## 【 0 0 2 7 】

なお、図 2 の破線で示される管路 9 で加圧空間 P と弁 7 A とを接続しておくならば、背圧空間 B への高圧水蒸気の供給の際に、加圧空間に残留しようとする高圧水蒸気が弁 7 A の開動作により背圧空間 B へ流出するので、加圧空間 P は常に新しい高圧水蒸気で充満されており、高温度を保持できる。

## 【 0 0 2 8 】

本発明装置では、水蒸気と廃プラスチック粉とを反応させて水素ガスを生成する以外に、他の原料と反応のためのガスとを反応させて他のガスを生成することも、勿論可能である。要は、反応させるに十分に高温とするために反応性のガスを衝撃波で瞬時に高圧圧縮する反応装置であれば、種々の応用分野に適用可能である。

## 【 0 0 2 9 】

次に、本発明におけるシールに関する改良案を他の実施形態として説明する。

図 5 における実施形態では、ピストン 3 のスカート部 3 A の外周面には、環状溝 2 1 が形成されていると共に、軸線 1 方向で該環状溝 2 1 の両側には O リング溝 2 2 が形成されていて該溝 2 2 に O リング 2 3 が収められている。一方、シリンダ 2 には上記環状溝 2 1 に連通する注水孔 2 4 が形成され、上記環状溝 2 1、両 O リング 2 2 そしてシリンダ 2 の内面により形成される閉空間に注水孔 2 4 を経て水が外部から充填されて水シールを形成している。上記環状溝 2 1 の幅、すなわち軸線 1 の方向の長さ寸法は、ピストン 3 が軸線 1 方向に往復動しても、上記環状溝 2 1 の幅内から注水孔 2 3 が外れないように設定されている。かくして、上記水シールは、ピストン 3 とシリンダ 2 との間のシール、そして両者間の潤滑、さらには、冷却の機能を併せて発揮する。

## 【 0 0 3 0 】

本実施形態では、ピストン 3 と収束管 4 との間にも水シールを形成している。

## 【 0 0 3 1 】

図 5 のように、収束管 4 とピストン 3 との接面領域たるテーパ部をなす収束管 4 の入口開口 4 A には、環状溝 2 5 が形成されており、上記収束管 4 をシリンダ 2 と連結して支持する補強リブ 2 6 内に形成された流路 2 7 を通じて水が外部から上記環状溝 2 5 内へ注入可能となっている。ピストン 3 が瞬間的に上記入口開口 4 A から離れるときには、環状溝 2 5 から水が漏れるが、これは瞬時のことであり、次の瞬間にはピストン 3 が入口開口 4 A と接面してしまうので漏れの量は若干であって何の問題もない。

## 【 0 0 3 2 】

又、装置が水素製造装置に用いられる場合には、上記漏れの水は収束管へ供給される水蒸気と同化されてしまい、むしろ水素生成に反応性ガスとして寄与する。

## 【 0 0 3 3 】

## 【発明の効果】

本発明は、以上のごとく、ピストン以外は他部材と相対移動する部材はなく、

きわめて簡単な構造で衝撃波を発生することができ、既製の反応装置に接続することもでき、所望のガスを衝撃波を用いて反応生成する装置の小型化・簡単化そして低価格化を可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態としての衝撃波発生装置の断面図である。

【図 2】

図 1 の衝撃波発生装置を反応装置と接続した構成図である。

【図 3】

図 2 装置の作動順を示す図である。

【図 4】

図 2 装置の作動順に衝撃波発生装置の動きを示す図である。

【図 5】

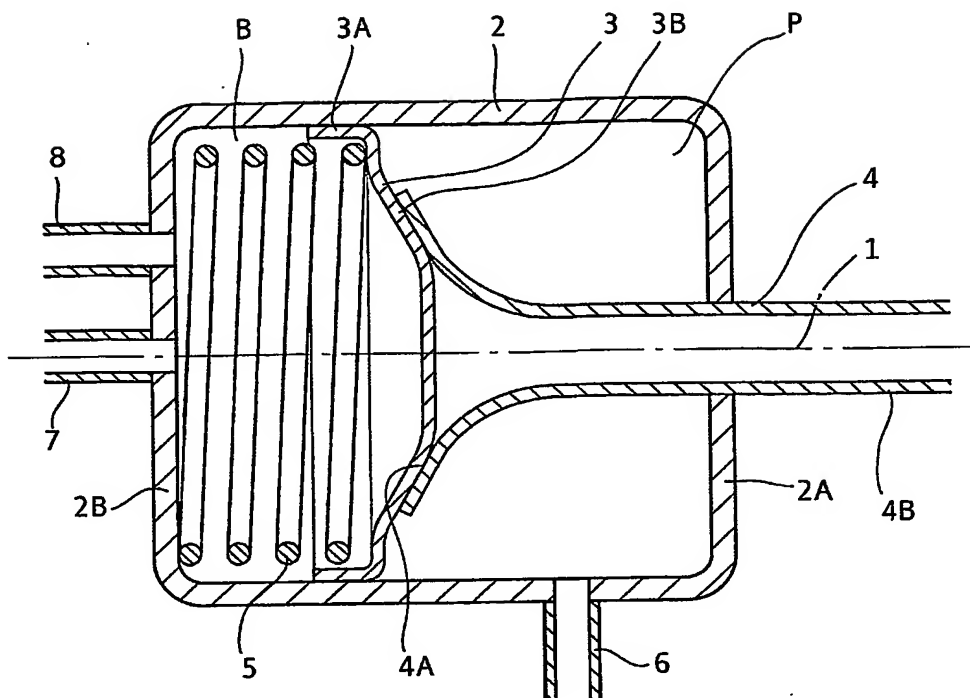
本発明の他の実施形態を示す部分拡大断面図である。

【符号の説明】

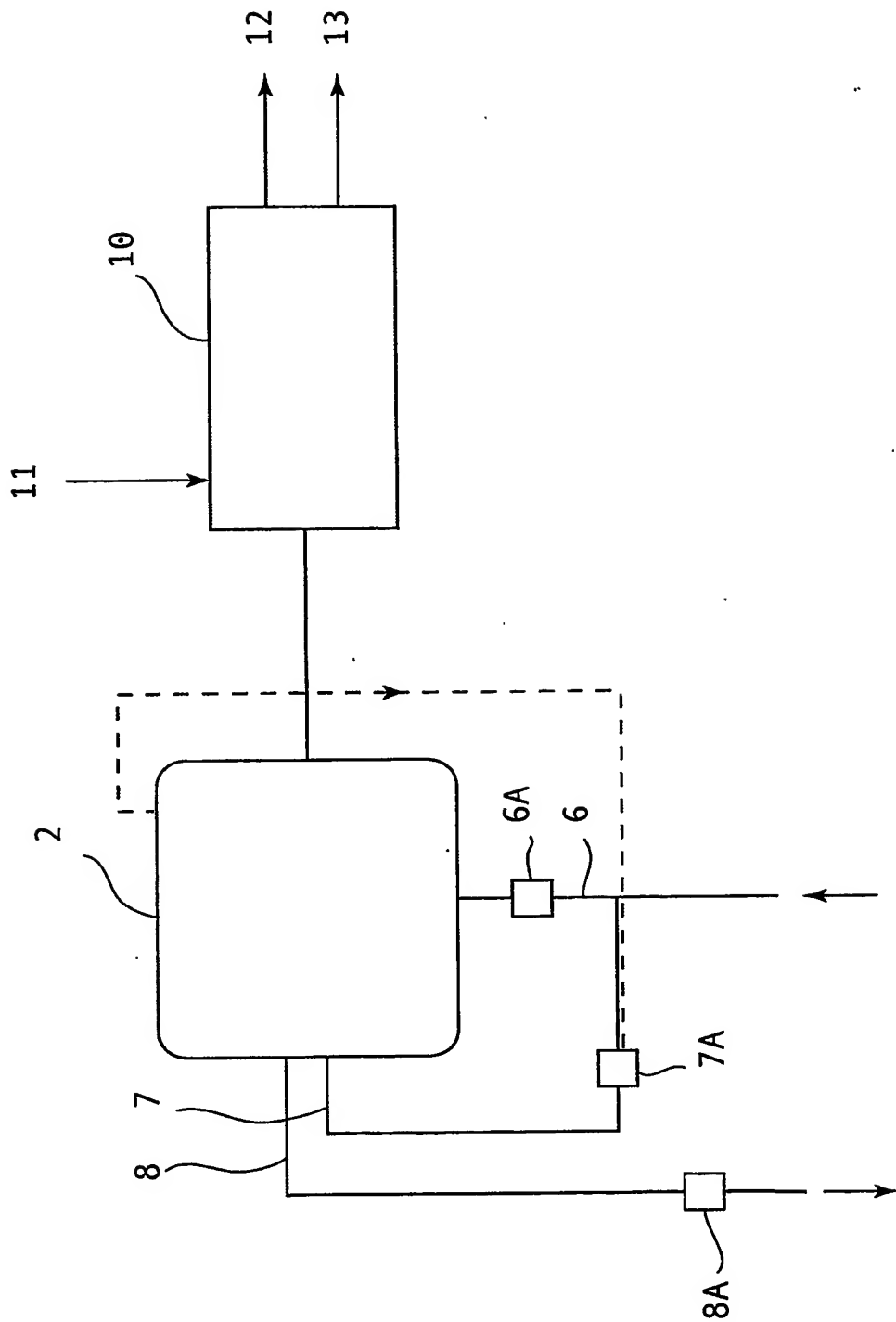
- 2 シリンダ
- 3 ピストン
- 4 収束管
- 5 弾性体（コイルばね）
- 6 高圧ガス供給管
- 7 背圧ガス供給管
- 8 A （制御）弁
- 2 1 環状溝
- 2 3 Oリング
- 2 4 注水管（注水孔）
- 2 5 環状溝
- 2 7 注水孔（流路）

図面

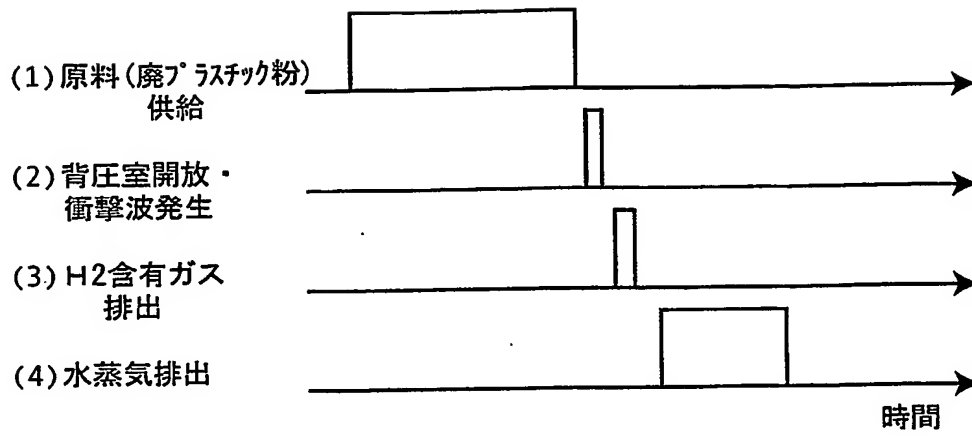
【図 1】



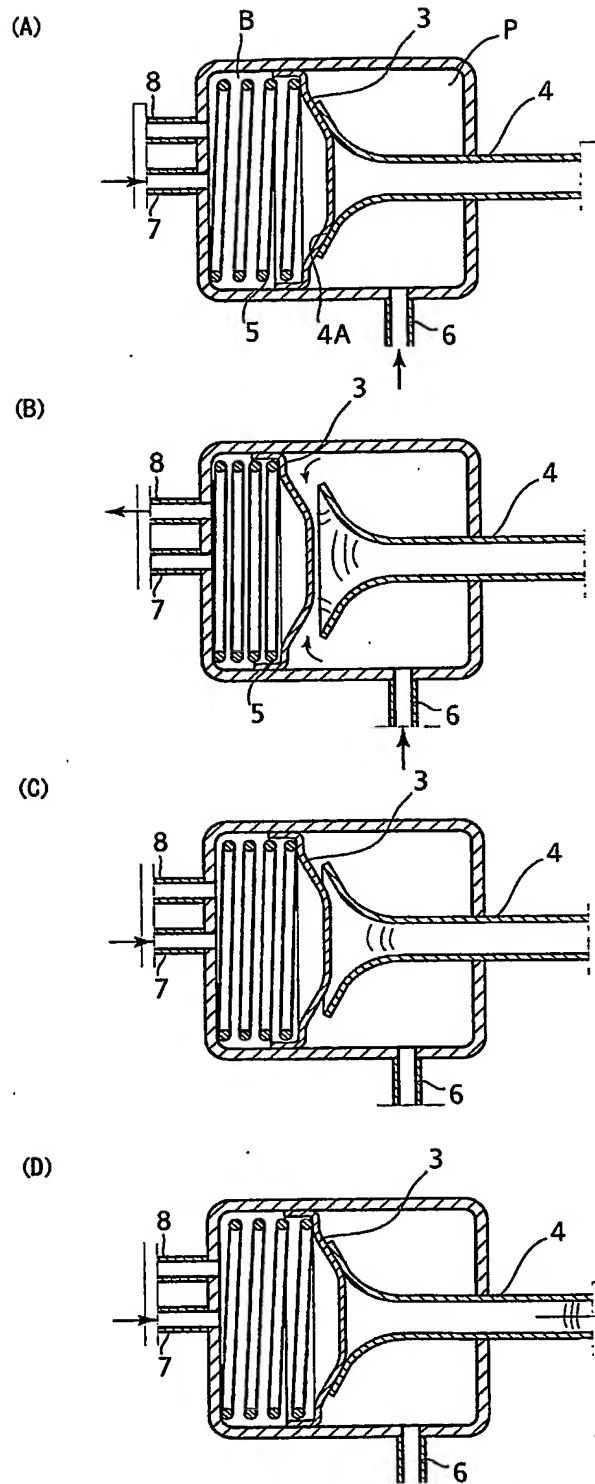
【図 2】



【図 3】

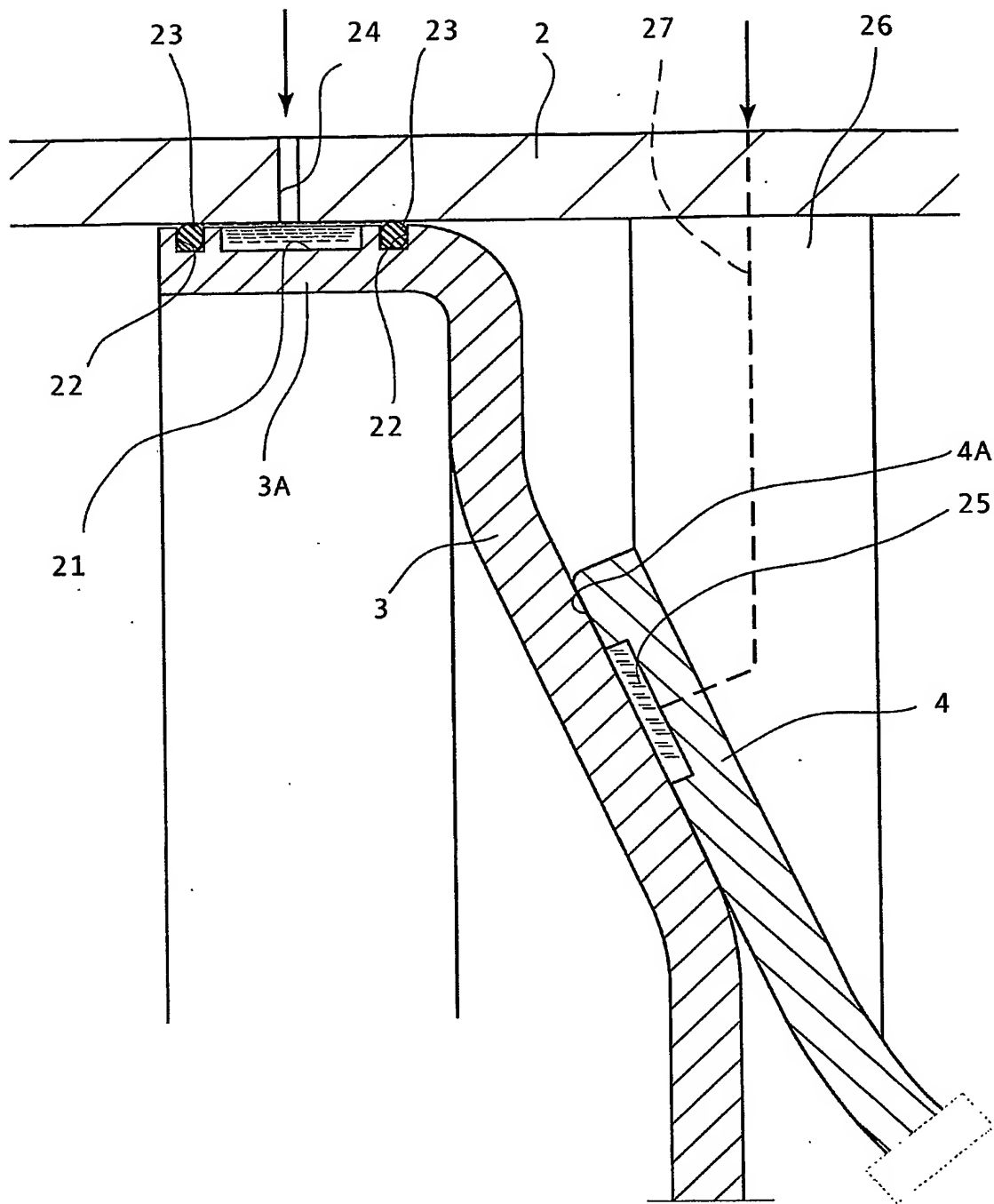


【図4】





【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 構造簡単な衝撃波発生装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 シリンダ 2 内に可動なピストン 3 を備えて該ピストンによりシリンダ内の空間が加圧空間 P と背圧空間 B とに区分され、加圧空間にはピストンよりも小径の入口開口が該加圧空間内に位置し出口開口に向け内径が漸次減小する収束管 4 がシリンダ外へ延出して設けられ、ピストンは背圧空間内で該ピストンとシリンダの内壁との間に設けられた弾性体 5 により上記収束管の入口開口に向け付勢されており、シリンダは、加圧空間内側に高圧ガス供給源に接続されている高圧ガス供給管 6 が設けられ、背圧空間側に上記弾性体の付勢力と相俟ってピストンに背圧を与えてピストンを収束管の入口開口に圧して閉状態にせしめるための背圧ガス供給管 7 が間欠的に開となる制御弁 6 A を介して接続されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004123]

- |          |                   |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月10日       |
| [変更理由]   | 新規登録              |
| 住 所      | 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 |
| 氏 名      | 日本鋼管株式会社          |
|          |                   |
| 2. 変更年月日 | 2003年 4月 1日       |
| [変更理由]   | 名称変更              |
| 住 所      | 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 |
| 氏 名      | JFEエンジニアリング株式会社   |